

Rec'd PCT/PTO 29 DEC 2004 9  
PCT/ E S 03 / 00 2 1 9



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGIA



REC'D 14 JUN 2003

WIPO PCT

## CERTIFICADO OFICIAL

Por la presente certifico que los documentos adjuntos son copia exacta de la solicitud de PATENTE de INVENCION número 200201529, que tiene fecha de presentación en este Organismo el 1 de Julio de 2002.

Madrid, 30 de mayo de 2003

El Director del Departamento de Patentes  
e Información Tecnológica.

P.D.

M. MADRUGA

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA



Oficina Española  
de Patentes y Marcas

# INSTANCIA DE SOLICITUD

NUMERO DE SOLICITUD

P200201529

'02 JUL -1 13:25

FECHA Y HORA DE PRESENTACIÓN EN LA O.E.P.M.

FECHA Y HORA PRESENTACIÓN EN LUGAR DISTINTO O E.P.M.

(4) LUGAR DE PRESENTACIÓN:

MADRID

CÓDIGO

28

(1) MODALIDAD:

☐ PATENTE DE INVENCION

☐ MODELO DE UTILIDAD

(2) TIPO DE SOLICITUD:

☐ ADICIÓN A LA PATENTE

☐ SOLICITUD DIVISIONAL

☐ CAMBIO DE MODALIDAD

☐ TRANSFORMACIÓN SOLICITUD PATENTE EUROPEA

☐ PCT: ENTRADA FASE NACIONAL

(3) EXP. PRINCIPAL O DE ORIGEN:

MODALIDAD

Nº SOLICITUD

FECHA SOLICITUD

(5) SOLICITANTE (S): APELLIDOS O DENOMINACIÓN SOCIAL

NOMBRE

NACIONALIDAD

CÓDIGO PAÍS

DNI/CIF

CNAE

PYME

Castro Gómez

Luis

Española

ES

00007036-K

(6) DATOS DEL PRIMER SOLICITANTE:

DOMICILIO G. Barbón, 62, 9 B

LOCALIDAD Vigo

PROVINCIA Pontevedra

PAÍS RESIDENCIA España

NACIONALIDAD Española

TÉLEFONO 619 11 98 97, y 986 11 31 97

FAX 986 11 31 97

CORREO ELECTRÓNICO

CÓDIGO POSTAL 36201

CÓDIGO PAÍS ES

CÓDIGO PAÍS ES

(7) INVENTOR (ES):

APELLIDOS

NOMBRE

NACIONALIDAD

CÓDIGO PAÍS

El mismo

(8) ☐ EL SOLICITANTE ES EL INVENTOR

☐ EL SOLICITANTE NO ES EL INVENTOR O ÚNICO INVENTOR

(9) MODO DE OBTENCIÓN DEL DERECHO:

☐ INVENC. LABORAL

☐ CONTRATO

☐ SUCESIÓN

(10) TÍTULO DE LA INVENCION:

Aserrado de piedras sin ruido agudo

(11) EFECTUADO DEPÓSITO DE MATERIA BIOLÓGICA:

☐ SI

☐ NO

(12) EXPOSICIONES OFICIALES: LUGAR

FECHA

(13) DECLARACIONES DE PRIORIDAD:

PAÍS DE ORIGEN

CÓDIGO PAÍS

NÚMERO

FECHA

(14) EL SOLICITANTE SE ACOGE AL APLAZAMIENTO DE PAGO DE TASAS PREVISTO EN EL ART. 162. LEY 11/86 DE PATENTES

(15) AGENTE /REPRESENTANTE: NOMBRE Y DIRECCIÓN POSTAL COMPLETA. (SI AGENTE P.I., NOMBRE Y CÓDIGO) (RELLÉNESE, ÚNICAMENTE POR PROFESIONALES)

(16) RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN:

☒ DESCRIPCIÓN Nº DE PÁGINAS: 8

☒ Nº DE REIVINDICACIONES: 4

☐ DIBUJOS Nº DE PÁGINAS:

☐ LISTA DE SECUENCIAS Nº DE PÁGINAS:

☒ RESUMEN

☐ DOCUMENTO DE PRIORIDAD

☐ TRADUCCIÓN DEL DOCUMENTO DE PRIORIDAD

☐ DOCUMENTO DE REPRESENTACIÓN

☒ JUSTIFICANTE DEL PAGO DE TASA DE SOLICITUD

☐ HOJA DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

☐ PRUEBAS DE LOS DIBUJOS

☐ CUESTIONARIO DE PROSPECCIÓN

☐ OTROS.

FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE

(VER COMUNICACIÓN)

FIRMA DEL FUNCIONARIO

NOTIFICACIÓN SOBRE LA TASA DE CONCESIÓN:

Se le notifica que esta solicitud se considerará retirada si no procede al pago de la tasa de concesión; para pago de esta tasa dispone de tres meses a contar desde la publicación del anuncio de la concesión en el BOPI, a los diez días que establece el art. 81 del R.D. 2245/1986.

AO. SR. DIRECTOR DE LA OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ormacion@oepm.es

www.oepm.es

C/ PANAMÁ, 1 • 28071 MADRID

NO CUMPLIMENTAR LOS RECUADROS ENMARCADOS EN ROJO



NÚMERO DE Solicitud  
**P200201529**

FECHA DE PRESENTACIÓN

## RESUMEN Y GRÁFICO

RESUMEN (Máx. 150 palabras)

### **Aserrado de piedras sin ruido agudo**

El ruido agudo se produce por el rozamiento directo de los flejes con las piedras. Este ruido alcanza niveles de más de 90 db a 1,5 m de distancia de los flejes al aparato medidor. Aumentando la concentración de granalla en el lodo y reduciendo el tamaño de esta, se logra multiplicar la concentración de partículas de granalla, lo suficiente para que los flejes no rocen con la piedra y así desaparezca el ruido molesto, y ello ocurre con un mayor avance.

GRÁFICO



(12)

## SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

(21) NÚMERO DE SOLICITUD

**P200201529**

(22) FECHA DE PRESENTACIÓN

(62) PATENTE DE LA QUE ES  
DIVISORIA

(31) NÚMERO

DATOS DE PRIORIDAD

(32) FECHA

(33) PAÍS

(71) SOLICITANTE (S)

Castro Gómez, Luis

DOMICILIO G. Barbón, 62, 9 B - 36201 - Vigo

NACIONALIDAD Española

(72) INVENTOR (ES)

El mismo

(51) Int. Cl.

GRÁFICO (SÓLO PARA INTERPRETAR RESUMEN)

(54) TÍTULO DE LA INVENCION

**Aserrado de piedras sin ruido agudo**

(57) RESUMEN

### Aserrado de piedras sin ruido agudo

El ruido agudo se produce por el rozamiento directo de los flejes con las piedras. Este ruido alcanza niveles de más de 90 db a 1,5 m de distancia de los flejes al aparato medidor. Aumentando la concentración de granalla en el lodo y reduciendo el tamaño de esta, se logra multiplicar la concentración de partículas de granalla, lo suficiente para que los flejes no rocen con la piedra y así desaparezca el ruido molesto, y ello ocurre con un mayor avance.

## ASERRADO de PIEDRAS sin RUIDO AGUDO

### Sector técnico

El aserrado de piedras en general tiene por objeto la fabricación de materiales para la construcción, sector en el que se encuadra. Se parte de bloques de piedra, tal como granito, sienita, diorita, serpentina, labrador, gabros, porfidos, etc. de 1 a 12 m<sup>3</sup> en paralelepípedos de 0,5 a 3,5 m de arista, que tras el aserrado se convierten en placas de 1 ó más cm de grueso, generalmente 11, 13, 17, 21, 26, 31 y 41 mm, de hasta 7m<sup>2</sup>.

### Técnica anterior

En las patentes 200100842/2, PCT9400009, ES9801558, ES99100102, PT101357=IT1261207, P20020010 y otras se describe el aserrado con lodos de polvos finos y blandos y otras mejoras. Pero no fue posible aplicar estas técnicas en las condiciones habituales de aserrado; es decir con lodos conteniendo desde 120 a 180 g de granalla de 0,4 a 1mm de diámetro, a las máquinas de movimiento de flejes llamado semirectilíneo, de mucho recorrido, de 700 a 800 mm, y poca flecha relativa, de 25 a 30 mm, a pesar de que funcione muy bien con máquinas de 320 mm de recorrido y 16 mm de flecha. En máquinas de movimiento semirectilíneo, con polvos finos y blandos, solamente se consiguió un mayor avance de 30% o una menor demanda de potencia de 30%. En ambos casos el ruido era casi el mismo que sin polvos finos y blandos; es decir que los flejes seguían arrastrando y rozando con la piedra directamente.

Actualmente casi todas las máquinas tienen recorrido de 500 a 800m, con flecha; o sin flecha, de movimiento recto, en este caso utilizando flejes perforados, cuyas perforaciones posibilitan la entrada de la granalla al espacio entre el fleje y el fondo de la ranura. El coste de aserrado es actualmente de unos 5,5 € en las máquinas con flecha y de más de 6,6 € en las máquinas sin flecha, por el mayor coste por kg. de los flejes perforados, aserrando piedras de índice de dificultad de aserrado 3 (IDA = 3).

Algunas máquinas de movimiento semirectilíneo actuales asierran con avances máximos sostenidos de hasta  $\frac{10}{IDA}$  cm/h con flejes tensados a 7.000 kp.

Las máquinas de movimiento rectilíneo avanzan hasta un 60% más y hay máquinas de largo recorrido y poca flecha que avanzan desde un 10% menos hasta un 80% más que las de movimiento semirectilíneo citadas.

### Divulgación

5        **El problema.-** El ruido del aserrado, tal como hasta hoy se practica, se debe al rozamiento directo del fleje sobre la piedra. Suena como "chaa, chaa, ...", con más de 90 db a 1,5 m, agudo. Este rozamiento quizás no ocurre en todo el fleje, o durante todo el tiempo que el fleje presiona. Cuando el fleje no roza sobre la piedra, sino que apoya solamente sobre la granalla, que queda entre el borde inferior del fleje y el fondo de la ranura, como un cojinete lineal de bolas o rodillos, el ruido suena como "ruoon, ruoon, ..." con menos de 70 db, a 1,5 m, grave. Este ruido grave se debe a la rotura de la piedra y de la granalla, cuando ésta rueda bajo fuerza suficiente para que la presión de la granalla sobre la piedra supere la resistencia a compresión de la piedra y acero de la granalla, rompiéndolas.

15        El ruido grave se produce también en el aserrado actual, pero por su menor nivel o potencia que el agudo, no lo detecta el oído humano.

20        En el caso de las máquinas de movimiento semirectilíneo, de gran recorrido y poca flecha relativa, el ruido agudo nos indica que si la granalla bajo el fleje es suficiente al comienzo del recorrido, no lo es durante el resto, por salirse lateralmente. La salida lateral supone un desvío de trayectoria de la mitad del grueso del fleje, 2 mm, o menos, cuya probabilidad de ocurrencia es de esperar que sea grande en un recorrido presionante de más de 400 mm, por la irregularidad de las superficies del fondo de la ranura y del borde inferior del fleje, de 4 mm de ancho, que tiene un perfil circular de 4 mm de diámetro. También es posible que no se sitúe bajo el fleje cantidad suficiente de granalla y lodo por el poco tiempo de que dispone el lodo para bajar por la viscosidad del lodo y por el poco espacio disponible entre flejes y piedras, 1 mm o menos a cada lado.

30        En el caso de máquinas con movimiento rectilíneo y flejes perforados el rozamiento del fleje con la piedra se debe en parte a la salida lateral de la granalla y sobre todo a lo difícil que le resulta a la granalla meterse debajo del fleje, que no despega del fondo la ranura en ningún momento.

En ambos casos el rozamiento del fleje con la piedra es responsable del gasto de aproximadamente 1 kg de fleje por m<sup>2</sup> de ranura de piedra de IDA = 3. El gasto de granalla necesario en esta piedra es de 1,6 kg actualmente. En la rodadura entre fleje y granalla apenas se produce gasto de granalla y fleje porque sólo se sobrepasan los límites de resistencia de ambos materiales en una pequeña proporción de casos, ya que el coeficiente k de la fórmula  $F = kr^2$ , (F = fuerza en pondios que ejerce un grano de granalla de radio r cm, para romper) es al menos 75 veces mayor en el contacto granalla – fleje que en el contacto granalla – piedra más dura (cuarzo), por los diferentes límites elásticos de ambos contactos. k es aproximadamente igual a 256.000 para el cuarzo si su resistencia a la compresión es de 9.500 kp/cm<sup>2</sup> en probeta cúbica, resistencia media.

La granalla angulosa, en los vértices y aristas, tiene un radio muy pequeño, por lo que F en estos casos es muy pequeña y corta o mella fácilmente la piedra, pero también se gasta el vértice o arista, redondeándose, hasta que tras sucesivas actuaciones llega cada grano de granalla a la forma esférica, con diámetro inferior a la dimensión mínima inicial.

**La solución.-** Consiste en aumentar la concentración de granos de granalla en el lodo, para que la probabilidad de presencia sea suficiente, después del largo recorrido del fleje, e impida el rozamiento de éste con la piedra. Esto se consigue aumentando el contenido de granalla en el lodo y reduciendo el tamaño medio de los granos, todo lo económicamente posible, hasta que se consiga el aserrado sin rozamiento del fleje con la piedra, es decir hasta que desaparezca el ruido agudo e intenso, quedando un suave ruido como de roncón de gaita.

En las máquinas de movimiento rectilíneo la salida lateral se debe a la distancia entre perforaciones. Pero si se redujese esta el coste de kg de fleje sería aún mayor.

La ausencia de rozamiento, por la presencia de muchos granos de granalla bajo el fleje, hace posible un mayor avance.

Un contenido de granalla doble del usual hasta hoy y un tamaño medio de los granos mitad del usual, permiten tener  $2 \times 4 = 8$  veces más granos de granalla bajo los flejes.

Contenidos de granalla dobles del usual hasta hoy y mayores no causan problemas por rozamiento entre granos, si la viscosidad del lodo es adecuado para mantenerlos en suspensión, por ejemplo con lodo de polvos finos y blandos de 22% ó más en volumen, cualquiera que sea el tamaño de la granalla.

- 5 Con el método descrito en la patente ES200100842, de dilución y homogeneización del lodo antes del ciclonado, es posible evitar la pérdida del 95% y más de la granalla de 0,2 a 0,3 mm Ø, lo cual posibilita el uso de granalla de tamaño comprendido entre 0,3 y 0,5 mm sin que se eleve el consumo de granalla.

- 10 Por ello para aserrar las piedras más difíciles, IDA 4 y 5, se utilizará granalla preferentemente menor que 0,5 mm. Para las otras piedras se puede utilizar un tamaño menor que  $\frac{1}{\sqrt{IDA}}$  mm, es decir, 0,7 mm para las de IDA = 1 y 2, y 0,6 para las de IDA = 3.

Se entiende por tamaño máximo de la granalla el definido por el lado de la abertura de la malla cuadrada que pasa la granalla, sea esférica o angulosa.

- 15 En las pocas experiencias realizadas se ha comprobado que concentraciones de 250 a 400 gr de granalla útil por litro de lodo son convenientes en algunos casos. Pero dada la variedad de máquinas que se utilizan y la gran variedad de piedras que se asieran, este parámetro debe ser confirmado por la experiencia. Como no se tiene noticia de que se haya utilizado nunca más de 190 g de granalla útil, considerando útil la comprendida entre el tamaño máximo y el 40% del máximo, por  
20 litro de lodo, se reivindican concentraciones mayores que 210 g/l.

- El menor tamaño de los granos de granalla facilita el aserrado. En la fórmula  $F = kr^2$ , el ser r por ejemplo la mitad del usual, F será la cuarta parte de la usual, es decir que con una fuerza cuarta parte, sobre un grano de granalla, se mella la  
25 piedra, es decir, avanza el aserrado y si la máquina puede ejercer una fuerza de, por ejemplo 50.000 F, actuando sobre 50.000 granos de granalla al reducir el tamaño a la mitad podrá actuar sobre  $50.000 \times 2^2 = 200.000$  granos de granalla, que si bien el avance no será 4 veces mayor posiblemente será entre el doble y el triple, solamente por la reducción del diámetro o tamaño medio de la granalla. Las  
30 experiencias efectuadas en máquinas de pequeño recorrido lo han confirmado.



La ausencia de rozamiento entre flejes y ranura tiene también la ventaja del ahorro de energía. Actualmente se gastan unos 5 kWh/m<sup>2</sup> de piedra de IDA = 3. Hace más de 25 años se gastaban unos 25 kWh/m<sup>2</sup>. Pero la energía necesaria para hacer una ranura de 6mm en piedra de IDA = 3 es de aproximadamente 0,035 kWh/m<sup>2</sup> produciendo detritus de 37 µm de tamaño medio, lo usual, y las pérdidas en la máquina son de menos de 1 kWh/m<sup>2</sup>. El resto, o sea, unos 4kWh/m<sup>2</sup> se gastan en otros rozamientos, 1,5 kWh/m<sup>2</sup> aproximadamente en rozamiento con los detritus de aserrado (30% de 5), y unos 2,5 kWh/m<sup>2</sup> en rozamiento del fleje con el fondo de la ranura. Estos 2,5 kWh/m<sup>2</sup> se pueden ahorrar con más granalla y más fina.

Por otra parte el ahorro de energía evita el calentamiento del lodo y por ello la evaporación del agua y la consiguiente dispersión de polvo fino, que tanto daña a las personas y a las máquinas.

#### **Recopilación de ventajas.-**

15 Ausencia de ruido molesto, de más de 80 db a 1,5 m, agudo.

Ahorro de flejes, por no rozamiento con la piedra, de casi 1kg/m<sup>2</sup> en piedra de IDA = 3, ó de 0,3 IDA kg/m<sup>2</sup>, aproximadamente.

Ahorro de energía de más de 2,4 kWh/m<sup>2</sup> en piedra de IDA 3, ó de 0,8 x IDA kg/m<sup>2</sup>, aproximadamente.

20 Aumento del avance y mayor producción, doble o más.

Reducción del polvo, que deteriora las máquinas.

Los trabajadores no precisan mascarillas para evitar la silicosis ni protección para los oídos.

Se puede estar y hablar cerca de las máquinas.

25 Se evitan molestias al vecindario.

#### **MEJOR MANERA de REALIZARLO**

Comprar granalla de los tamaños adecuados al IDA de cada piedra o clasificarla por cribado si se compra de hasta 1mm.

Mantener en el lodo la concentración de granalla más conveniente para cada tipo de piedra y máquina, mayor que 210 g/l pudiendo alcanzar los 650 g/l y más.

Utilizar el método descrito en la patente ES200100842 para diluir y homogeneizar los lodos a fin de recuperar la granalla antes del vertido de los lodos.

- 5 Establecer experimentalmente para cada tipo de máquina, para cada naturaleza, estado y tensión de los flejes y para cada piedra y tamaño de la misma, las concentraciones de granalla útil más convenientes, su tamaño más conveniente y el avance máximo más conveniente, para conseguir la ausencia de ruido agudo mayor que 80 db a 1,5 m y las demás ventajas descritas.

#### 10 **COMO EXPLOTAR la INVENCIÓN**

- Como hay alrededor de 1.500 máquinas de aserrado en funcionamiento en el mundo, lo más conveniente es establecer contratos de licencia de uso de la invención, con participación en los ahorros generados, partiendo de reparto a partes iguales el 1<sup>er</sup> año y participaciones decrecientes cada año, terminando en participación de 25% el sexto año y siguientes, hasta la caducidad de la patente.
- 15

## REIVINDICACIONES

5 1ª.- Aserrado de piedras sin ruido agudo, cuando se asierra con granalla metálica, que actualmente se utiliza en la proporción de 120 a 190 g/litro de lodo y de tamaño de grano de 1 a 0,4 mm, esférica o angular, con avances menores o iguales a 18 / IDA cm/h, produciendo un fuerte ruido agudo de más de 80 db a 1,5 m, caracterizado porque se utiliza granalla del menor tamaño económicamente posible y porque su concentración en el lodo es la mayor posible, y caracterizado también porque se adopta el máximo avance posible para que el aserrado se realice sin ruidos agudos, y con nivel sonoro inferior a 80 db a 1,5 m, de tono grave.

15 2ª.- Aserrado de piedras sin ruido agudo, como el descrito en la reivindicación 1ª caracterizado porque el tamaño máximo de la granalla para aserrar las piedras más difíciles de aserrar, índices 4 y 5, es de 500  $\mu\text{m}$ ; para las piedras de dificultad 3, como el rosa Porriño, es de 600  $\mu\text{m}$ , y para los de índice 1 y 2 es de 700  $\mu\text{m}$ .

15 3ª.- Aserrado de piedras sin ruido agudo como el descrito en las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque el contenido de granalla útil en el lodo que entra en la máquina, de tamaño comprendido entre el máximo y el 40% del máximo, es de más de 210 g por litro.

20 4ª.- Aserrado de piedras sin ruido agudo como el descrito en las reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª caracterizado porque para cada tipo de máquina, para cada canto, grueso y tensión de los flejes, para cada tamaño de granalla, y para cada piedra y longitud de la misma, se establecerá experimentalmente el contenido óptimo de granalla en el lodo y el avance máximo conveniente para que el aserrado se realice sin generar ruidos agudos y sin que el nivel sonoro exceda de 80 db a 1,5 m.

25

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**